

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

C

PAT-NO: JP02002254901A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002254901 A

TITLE: WHEEL BEARING DEVICE,  
AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

PUBN-DATE: September 11, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

OZAWA, HITOHIRO

N/A

SAHASHI, KOJI

N/A

HOZUMI, KAZUHIKO

N/A

SONE, KEISUKE

N/A

UMEKIDA, HIKARI

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NTN CORP

N/A

APPL-NO: JP2001050846

APPL-DATE: February 26, 2001

PRIORITY-DATA: 2000395618 ( December 26,  
2000)

INT-CL (IPC): B60B035/14, B60B035/18 ,  
F16C019/18 , F16C033/60 , F16C035/063

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a fitted hub from being loosened from an outer joint member.

SOLUTION: A hardened uneven part 31 is formed on a fitting surface 16 of a hub 10 with the outer joint member 41 fitted to an inner circumference thereof. A low-hardened part 33 of the outer joint member 41 which is lower in hardness than the uneven part 31 is expanded, and this low-hardened part 33 is allowed to bite in the uneven part 31 to integrate the hub 10 with the outer joint member 41.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-254901  
(P2002-254901A)

(43) 公開日 平成14年9月11日 (2002.9.11)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
B 6 0 B 35/14		B 6 0 B 35/14	U 3 J 0 1 7
35/18		35/18	A 3 J 1 0 1
F 1 6 C 19/18		F 1 6 C 19/18	
33/60		33/60	
35/063		35/063	
審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 18 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-50846(P2001-50846)  
(22) 出願日 平成13年2月26日 (2001.2.26)  
(31) 優先権主張番号 特願2000-395618(P2000-395618)  
(32) 優先日 平成12年12月26日 (2000.12.26)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000102692  
エヌティエヌ株式会社  
大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号  
(72) 発明者 小澤 仁博  
静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエ  
ヌ株式会社内  
(72) 発明者 佐橋 弘二  
静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエ  
ヌ株式会社内  
(74) 代理人 100064584  
弁理士 江原 省吾 (外3名)

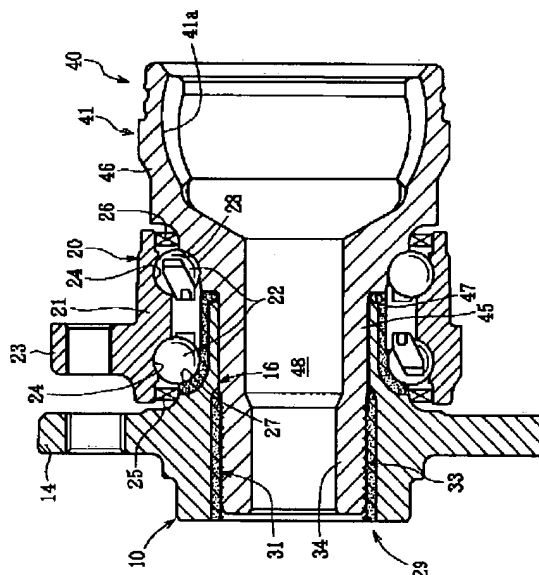
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車輪軸受装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 嵌合したハブ輪と外側継手部材の緩みを防止する。

【解決手段】 内周に外側継手部材41を嵌合したハブ輪10の嵌合面16に硬化処理を施した凹凸部31を形成する。凹凸部31よりも低硬度に形成した外側継手部材41の低硬度部33を拡径させ、この低硬度部33を凹凸部31に食い込ませてハブ輪10と外側継手部材41とを一体化する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハブ輪と等速自在継手と軸受とをユニット化し、ハブ輪と等速自在継手の外側継手部材とを嵌合させ、軸受の複列のインナレースのうち、一方をハブ輪に形成すると共に、他方を外側継手部材に形成した車輪軸受装置において、

ハブ輪と外側継手部材の嵌合部で外径側の部材に硬化させた凹凸部を形成すると共に、内径側の部材に凹凸部よりも低硬度の低硬度部を設け、低硬度部を拡張させて凹凸部に食い込ませることにより、ハブ輪と外側継手部材とを一体化したことを特徴とする車輪軸受装置。

【請求項2】 嵌合部の外径側の部材がハブ輪で、内径側の部材が外側継手部材である請求項1記載の車輪軸受装置。

【請求項3】 嵌合部の外径側の部材が外側継手部材で、内径側の部材がハブ輪である請求項1記載の車輪軸受装置。

【請求項4】 ハブ輪と軸受とをユニット化し、ハブ輪と軸受の内輪とを嵌合させ、軸受の複列のインナレースのうち、一方をハブ輪に形成すると共に、他方を内輪に形成した車輪軸受装置において、

ハブ輪と内輪の嵌合部で外径側の部材に硬化させた凹凸部を形成すると共に、内径側の部材に凹凸部よりも低硬度の低硬度部を設け、低硬度部を拡張させて凹凸部に食い込ませることにより、ハブ輪と内輪とを一体化したことを特徴とする車輪軸受装置。

【請求項5】 嵌合部の外径側の部材が内輪で、内径側の部材がハブ輪である請求項4記載の車輪軸受装置。

【請求項6】 ハブ輪の内周に等速自在継手の外側継手部材をトルク伝達可能に嵌合した請求項4又は5記載の車輪軸受装置。

【請求項7】 内輪のインナレースを転動する転動体の接触角の延長線近傍に、ハブ輪の内周と外側継手部材の外周との間の隙間を規制するパイロット部を設けた請求項6記載の車輪軸受装置。

【請求項8】 何れか一方のインナレースを少なくとも部分的に含む領域の内径側で低硬度部を拡張させた請求項1～7何れか記載の車輪軸受装置。

【請求項9】 凹凸部の硬化を高周波熱処理によって行った請求項1～8何れか記載の車輪軸受装置。

【請求項10】 凹凸部と低硬度部との硬度差を、HRc30以上に設定した請求項1～9何れか記載の車輪軸受装置。

【請求項11】 凹凸部を、ブローチ加工を含む工程で形成した請求項1～10何れか記載の車輪軸受装置。

【請求項12】 凹凸部を、複数回のヘリカルブローチ加工によって形成した請求項11記載の車輪軸受装置。

【請求項13】 凹凸部を、複数列の溝同士を交差させて形成した請求項1～12何れか記載の車輪軸受装置。

【請求項14】 内径側の部材の内周でその内径よりも

大径の加締め治具を摺動させて低硬度部を拡張する請求項1～13記載の車輪軸受装置を製造するための方法。

【請求項15】 加締め治具により、内径側の部材を、アキシヤル軸受隙間が縮小する方向に押し込みながら低硬度部を拡張させる請求項14記載の車輪軸受装置の製造方法。

【請求項16】 内周に複列のアウタレースを有する外方部材と、アウタレースに対向する複列のインナレース、内径側の部材、内径側の部材に凹凸部を介在させて外嵌した外径側の部材を有する内方部材と、アウタレースとインナレースの間に配置される複列の転動体とを有する車輪軸受装置の製造方法であって、内径側の部材の内周に押し込んだ加締め治具で内径側の部材を少なくとも部分的に拡張させることにより、凹凸部をその対向面に食い込ませて内径側の部材と外径側の部材とを加締め結合するに際し、

外径側の部材の軸方向一方側に内径側の部材に係合させ、かつ外径側の部材の軸方向他方側を受け部材で支持した状態で、内径側の部材を加締め治具で軸方向他方側に加圧しつつ拡張させることを特徴とする車輪軸受装置の製造方法。

【請求項17】 加締め治具の外径寸法を $\phi A$ 、内径側の部材のうち、被加締め部の内径寸法を $\phi B$ 、被加締め部を除く内径側の部材の内径寸法を $\phi C$ として、 $\phi C > \phi A > \phi B$ に設定した請求項16記載の車輪軸受装置の製造方法。

【請求項18】 被加締め部の内径寸法以下に縮径させた加締め治具を内径側の部材の内周に挿入し、被加締め部を越えたところで加締め治具を被加締め部の内径寸法よりも大径に拡張させて、加締め治具を挿入方向と逆方向に引抜くようにした請求項16または17記載の車輪軸受装置の製造方法。

【請求項19】 加締め治具が、円周方向に分割した分割ボンチと、分割ボンチの内周にスライド自在に挿入した挿入部材とをテーパ嵌合させたものである請求項18記載の車輪軸受装置の製造方法。

【請求項20】 内径側の部材を、インナレースを具備する外径側の部材と加締め結合する請求項16～19何れか記載の車輪軸受装置の製造方法。

【請求項21】 内径側の部材を、インナレースを具備しない外径側の部材と加締め結合する請求項16～19何れか記載の車輪軸受装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は自動車等の車輪を支持するための車輪軸受装置およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】車輪軸受装置は駆動輪用と従動輪用とに大別される。例えば駆動輪用の車輪軸受装置は、図33

に示すように、ハブ輪100と軸受200と等速自在継手400とをユニット化してあり、複列のインナレースのうち、一方270をハブ輪100に形成し、他方280を等速自在継手400の外側継手部材410に形成してある。

【0003】ハブ輪100は車輪を支持するためのフランジ140を有し、このフランジ140寄りの外周面にインナレース270を形成してある。等速自在継手400の外側継手部材410は腕状のマウス部460と中実のステム部450とからなり、ステム部450にてハブ輪100とセレクション嵌合し、肩面470がハブ輪100の端面と当接している。外側継手部材410のうち、マウス部460のステム部450寄りの外周面にインナレース280を形成してある。軸受200の外方部材210の内周面に、インナレース270、280と対向する複列のアウタレース240を形成してある。そして、複列のインナレース270、280と複列のアウタレース240との間に複列の転動体220を組み込んである。

【0004】符号450'で示すようにハブ輪100から突出したステム部450の軸端を曲げ加締めて両者を結合し、外方部材210の外周面に外向きフランジ状に形成した取付け部230により、この外方部材210を懸架装置に固定し、ハブ輪100のフランジ140に車輪を固定する。

【0005】車輪軸受装置の他例として、図34に示すように、ハブ輪100の外周に形成した小径円筒部170に内輪350を嵌合したものも存在する。このタイプの車輪軸受装置においては、内輪350から突出したハブ輪100の小径円筒部170の軸端を符号170'で示すように曲げ加締めして内輪350とハブ輪100を結合するものが知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記車輪軸受装置では、軸受に予圧を与えて使用するのが通常であり、組立に際して精密な予圧管理が行われている。ところが、特に自動車の旋回時には大きなモーメント荷重が軸受部に作用するため、外側継手部材410のステム部450軸端(図33)やハブ輪100の小径円筒部170軸端(図34)を曲げ加締めする方法では、加締め部のスプリングバックその他の原因により緩みが発生し、複列のインナレース間の寸法が変化して予圧抜けを生じるおそれがある。

【0007】そこで、この発明の主要な目的は、加締め部の緩みを防止することにある。また、本発明は、加締め結合と同時に軸受内部に予圧を付与することができ、しかも容易に適切な予圧量が得られる車輪軸受装置の製造方法を提供することをも目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するた

め、本発明では、ハブ輪と等速自在継手と軸受とをユニット化し、ハブ輪と等速自在継手の外側継手部材とを嵌合させ、軸受の複列のインナレースのうち、一方をハブ輪に形成すると共に、他方を外側継手部材に形成した車輪軸受装置において、ハブ輪と外側継手部材の嵌合部で外径側の部材に硬化させた凹凸部を形成すると共に、内径側の部材に凹凸部よりも低硬度の低硬度部を設け、低硬度部を拡径させて凹凸部に食い込ませることにより、ハブ輪と外側継手部材とを一体化した。

【0009】このように低硬度部を拡径させて凹凸部に食い込ませると、従来の曲げ加締め比に比べて結合強度が高まるため、互いに嵌合したハブ輪と外側継手部材の緩みを防止し、予圧抜けを回避することができる。

【0010】これに似た効果は、内径側の部材に硬化させた凹凸部を設け、凹凸部自体を拡径させて、相手側の嵌合面に食い込ませることによっても達成できるが、この場合には、凹凸部を過剰に硬化させると、拡径に伴って凹凸部の母材に加締め割れを生じる懸念がある。従って、凹凸部はあまり硬化させることはできず、ロックウェル硬さ(Cスケール試験：以下同じ)でHRc40~45程度が硬化の限界となる。しかしながら、この程度の硬度では、嵌合相手面との硬度差がHRc20~25程度に止まるため、嵌合相手面への食い込みに伴って凹凸部が潰れ、結合強度が不足するおそれがある。この対策として凹凸部の拡径代(外径側に広げる割合)を大きくすることが考えられるが、この場合には凹凸部がある程度嵌合相手面に食い込むと、その後は嵌合部が外径側に膨張するだけで嵌合相手面に食い込まず、結合力が不足する。

【0011】これに対し、上述のように凹凸部を有する部材(外径側の部材)と拡径させる部材(内径側の部材)とを別部材とすれば、凹凸部を十分に硬化させて(例えばHRc60程度)加締めに伴う凹凸部の潰れを防止する一方、拡径側の部材に延性に富む低硬度部を設けることができ、この低硬度部を拡径することによって加締め割れの発生防止に努めることができる。従って、ハブ輪と外側継手部材との間で深い加締めを行うことができ、十分な結合強度を確保することが可能となる。

【0012】ハブ輪と外側継手部材の嵌合態様としては、嵌合部の外径側の部材がハブ輪で内径側の部材が外側継手部材である場合(図1)、あるいは嵌合部の外径側の部材が外側継手部材で内径側の部材がハブ輪である場合(図7)が考えられる。

【0013】また、本発明は、ハブ輪と軸受とをユニット化し、ハブ輪と軸受の内輪とを嵌合させ、軸受の複列のインナレースのうち、一方をハブ輪に形成すると共に、他方を内輪に形成した車輪軸受装置において、ハブ輪と内輪の嵌合部で外径側の部材に硬化させた凹凸部を形成すると共に、内径側の部材に凹凸部よりも低硬度の低硬度部を設け、低硬度部を拡径させて凹凸部に食い込

10

20

30

40

50

ませることによりハブ輪と内輪とを一体化したものである。

【0014】この場合も低硬度部を拡径させて凹凸部に食い込ませているので、従来の曲げ加締めに比べて結合強度が高まり、予圧抜けを回避することができる。また、凹凸部を有する部材と拡径する部材が別部材であるので、凹凸部を十分に硬化させる一方で、拡径側の部材に延性に富む低硬度部を設けることができ、低硬度部を凹凸部に深く食い込ませることができる。

【0015】ハブ輪と内輪の嵌合態様としては、嵌合部の外径側の部材が内輪で、内径側の部材がハブ輪である場合(図8)が考えられる。

【0016】ハブ輪の内周に等速自在継手の外側継手部材をトルク伝達可能に嵌合することにより、駆動輪用の車輪軸受装置としての使用が可能となる(図19)。この場合、内輪のインナレースを転動する転動体の接触角の延長線近傍に、ハブ輪の内周と外側継手部材の外周との間の隙間を規制するパイロット部を設けることにより(図10)、接触角方向の荷重によってハブ輪と内輪の嵌合部が変形する事態を抑制でき、ハブ輪の割損防止、ハブ輪と内輪間のフレッティング低減等が図られる。また、接触角方向の荷重による内輪のインナレースの変形を抑制することができ、転動寿命の向上等が図られる。これらの効果を得るためには、パイロット部の隙間の幅を0.4mm以下とするのが望ましい。

【0017】何れか一方のインナレースを少なくとも部分的に含む領域の内径側で低硬度部を拡径させると、外径側の部材にも拡径方向の加圧力が作用する。この加圧力は転動体の接触角によって軸方向の分力に変換され、軸受隙間を詰める方向に作用するため、軸受に予圧を付与することができる。この場合、拡径方向の加圧力を調節することで予圧量を任意の値に直接設定することができるので、予圧管理が容易化される。

【0018】上述した凹凸部の硬化は、高周波焼入れ等の誘導加熱を利用した熱処理(高周波熱処理)で行うのが望ましい。高周波熱処理は、局部加熱が可能で硬化層深さの選定が自由であり、また硬化層以外には著しく熱影響を与えないように制御できるので母材の性能を保持できる等の利点を有する。

【0019】凹凸部と低硬度部との硬度差を $HRc30$ 以上に設定しておけば、加締め時の凹凸部の潰れを確実に防止することができる。

【0020】凹凸部は、外径側部材の内周に形成されるのでこれを精度よく加工することは難しく、加工法の選択が重要となる。この場合、ブローチ加工を含む工程、特に複数回のヘリカルブローチ加工であれば凹凸部を精度よく能率的に形成することができる。

【0021】凹凸部を、複数列の溝同士を交差させて形成すれば、低硬度部との間の軸方向や円周方向のフレッティングを確実に防止することができる。

【0022】上述した加締めは、内径側の部材の内周でその内径よりも大径の加締め治具を摺動させて低硬度部を拡径させることによって行われる。この場合、加締め治具により、内径側の部材を、アキシシャル軸受隙間が縮小する方向に押し込みながら低硬度部を拡径させるのが望ましい。この方法であれば、内径側の部材に加締め治具から軸方向の加圧力が付与されるため、アキシシャル軸受隙間を縮小させながら内径側の部材と外径側の部材を加締め結合することができる。従って、必要十分な予圧を簡単な工程で付与することができ、予圧管理が容易となる。

【0023】従来では、図35に示すように、外側継手部材410のステム部450をハブ輪100の内周に圧入した後、受け部材520により外側継手部材410のマウス部460の底を支持した状態で、外側継手部材410のステム部450の内周に、その内径より大きな外径を備えた加締め治具540を矢印方向に圧入してステム部450を部分的に拡径させている(特開2001-18605号公報)。これは、加締め治具540の軸方向加圧力を、外径側のハブ輪100を経由させることなく、受け部材520で直接支持するものであるが、これでは、加締め後にハブ輪100の端面と外側継手部材410の肩面470との突き合わせ部に隙間Tができ(図36参照)、予圧抜けを生じて軸受剛性や軸受耐久寿命に悪影響を与える恐れがある。

【0024】これに対し、本発明方法は、図22に例示するように、内周に複列のアウタレース24を有する外方部材21と、アウタレースに対向する複列のインナレース27、28、内径側の部材61、内径側の部材に凹凸部31を介在させて外嵌した外径側の部材63を有する内方部材29と、アウタレースとインナレースの間に配置される複列の転動体22とを有する車輪軸受装置を製造するためのものであって、内径側の部材61の内周に押し込んだ加締め治具54で内径側の部材61を少なくとも部分的に拡径させることにより、凹凸部31をその対向面に食い込ませて内径側の部材61と外径側の部材63とを加締め結合するに際し、外径側の部材63の軸方向一方側に内径側の部材61に係合させ、かつ外径側の部材63の軸方向他方側を受け部材52で支持した状態で、内径側の部材61を加締め治具54で軸方向他方側に加圧しつつ拡径させるものである。

【0025】加締め治具54により内径側の部材61を軸方向他方側に加圧すると、内径側の部材61に係合した外径側の部材63も同方向に押し込まれる。この際、外径側の部材63の軸方向他方側は受け部材52によって支持され、当該方向への移動が規制されている。つまり、加締め治具54の軸方向加圧力は、内径側の部材61から外径側の部材63を経由して受け部材52によって支持される。そのため、内径側の部材61と外径側の部材63の係合部70では両端面間の隙間が詰められ、

係合部70の周辺に圧縮歪が残留する。この結果、図23(A)に示す加締め前のインナレース27、28間の距離 $L$ は、同図(B)に示す加締め後に圧縮歪量 $\delta$ 分だけ減少する( $L-\delta$ )。従って、この $\delta$ を適正值に設定すれば、アキシヤル軸受隙間を負として軸受に所定の予圧を付与することが可能となる。加締め後は、凹凸部31の対向面36への食い込みによって内径側の部材61と外径側の部材63とが緩むことなく強固に結合されるので、圧縮残留歪が消失することなく、初期予圧が長期間安定して保持される。

【0026】この場合、圧縮歪量 $\delta$ は、加締め治具54の押し込み力 $F$ (図22参照)と、内径側の部材61および外径側の部材63の剛性、特に両部材61、63の係合部70付近の剛性とで定まるので、押し込み力 $F$ を管理することにより、予圧を最適範囲に設定することができる。

【0027】以上の工程を円滑に行うため、加締め治具54の外径寸法 $\phi A$ 、内径側の部材61のうち、被加締め部34の内径寸法 $\phi B$ 、被加締め部34を除く内径側の部材61の内径寸法 $\phi C$ を、 $\phi C > \phi A > \phi B$ に設定する。

【0028】加締め治具54は拡張自在とすることもでき、これにより、被加締め部34が、図29に示すような底筒状部材(例えばマウス部46の底を閉じた外側継手部材41)の開口側に存在する場合でも加締め結合が可能となる。すなわち、被加締め部34の内径寸法以下に縮径させた加締め治具54を内径側の部材41(外側継手部材)の内周に挿入し、被加締め部34を越えたところで加締め治具54を被加締め部34の内径寸法より大径に拡張させて、加締め治具54を挿入方向と逆方向に引抜けば、上記と同様の作用により、内径側の部材41と外径側の部材10(ハブ輪)とを確実に加締め結合することができる。

【0029】加締め治具は、例えば円周方向に分割した分割ボンチと、分割ボンチの内周にスライド自在に挿入した挿入部材とをテーパ嵌合させることによって拡張自在に構成することができる。

【0030】内径側の部材は、インナレースを具備する外径側の部材と加締め結合する他、インナレースを具備しない外径側の部材71(図32参照)と加締め結合することもできる。後者であれば、加締めに伴うインナレースの変形を防止することができる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図1～図32に基づいて説明する。

【0032】図1に本発明を適用した駆動輪用の車輪軸受装置を示す。この車輪軸受装置は、ハブ輪10と、軸受20と、等速自在継手40とをユニット化して構成される。なお、以下の説明では、車両に組み付けた状態で車両の外側寄りとなる側をインボード側といい、車両

の中央寄りとなる側をアウトボード側という。

【0033】ハブ輪10は、アウトボード側の端部に車輪(図示せず)を取り付けるためのフランジ14を備えており、フランジ14の円周方向等間隔位置にホイールディスクを固定するためのハブボルト15(図7、図8等参照)を植え込んである。ハブ輪10のフランジ14よりもインボード側の外周面にアウトボード側のインナレース27を形成してある。ハブ輪10は軸心部に軸方向の貫通孔を有する中空状に形成される。

10 【0034】等速自在継手40は、ドライブシャフトからのトルクを内側継手部材42およびトルク伝達ボール43を介して外側継手部材41に伝達する(図7参照)。外側継手部材41の内周部には複数のトラック溝41aが形成されている。このトラック溝41aと内側継手部材42の外周部に設けた複数のトラック溝42aとの協働で複数のボールトラックが形成され、各ボールトラックにトルク伝達ボール43を配置することで等速自在継手40が構成される。各トルク伝達ボール43は、ケージ44によって同一平面内に保持されている。外側継手部材41は、ステム部45とマウス部46とからなり、ステム部45にてハブ輪10の内周に嵌合している。マウス部46の肩面47寄りの外周面にインボード側のインナレース28を形成してある。マウス部43の肩面47がハブ輪10のインボード側の端面と当接し、これにより、ハブ輪10と外側継手部材41の軸方向の位置決めがなされ、かつ、インナレース27、28間の寸法が規定される。ステム部45は、腕状のマウス部46の底と連通した軸方向の貫通孔48を設けることによって中空にしてある。

30 【0035】軸受20は外方部材21と複列の転動体22を含む。外方部材21は車体(図示せず)に取り付けるためのフランジ23を備え、内周面に複列の転動体22のための複列のアウタレース24を形成してある。ハブ輪10のインナレース27および外側継手部材41のインナレース28と外方部材21の複列のアウタレース24との間に複列の転動体22が組み込まれている。ここでは転動体22としてボールを使用した複列アンギュラ玉軸受の場合を図示してあるが、重量の嵩む自動車用の車輪軸受装置の場合には、転動体として円すいころを使用した複列円すいころ軸受を採用する場合もある。外方部材21の両端開口部にはシール25、26が装着され、軸受内部に充填したグリースの漏洩ならびに外部からの水や異物の侵入を防止するようになっている。

【0036】ハブ輪10内周の嵌合面16には凹凸部31が形成される。この凹凸部31は、ハブ輪10の嵌合面16の少なくとも一部、例えばアウトボード側の端部に形成される。なお、嵌合面16のうち、凹凸部31以外の部分は、ステム部45の円筒状外周面と密着嵌合する円筒状に形成される。

【0037】凹凸部31の凹凸形状は任意であり、例え



ばね形状やセレーション（スプラインも含む）形状、あるいは互いに平行な複数列の溝同士を交差させたアヤメローレット形状に形成される。これらの中でもアヤメローレットは後述する加締め後のフレット（特に軸方向および円周方向のフレット）防止に特に有効である。

【0038】図2は、アヤメローレット状凹凸部31を、ブローチ加工を含む工程によって形成するもので、先ず同図（A）に示すように、ハブ輪10内周の嵌合面16にブローチ加工によって複数の軸方向溝31a1を形成し、次いで、同図（B）に示すように、切削加工によって軸方向溝31a1と直交する複数の円周方向溝31a2を形成するものである。軸方向溝31a1と円周方向溝31a2の形成順序は特に問わず、上記とは逆に円周方向溝31a2を先に形成してもよい。この他、図3に示すように複数回のヘリカルブローチ加工によってアヤメローレット状の凹凸部31を形成することもできる。すなわち、図3（A）に示すように、ハブ輪10内周の嵌合面16に軸方向のヘリカルブローチ加工によって第一の螺旋溝31b1を形成し、次いでこれとは軸対称に二回目のヘリカルブローチ加工を行って第二の螺旋溝31b2を形成することにより、アヤメローレット状の凹凸部31を形成する。

【0039】図4（A）（B）は、このようにして形成された凹凸部31の軸方向断面を拡大して表す。同図に示すように、凹凸部31の凸部32は良好な食い込み性を確保するために先端状に形成され、溝部31a2、31b1、31b2は例えば断面円弧状〔同図（A）〕や三角形状〔同図（b）〕に形成される。

【0040】このようにして形成された凹凸部31は、熱処理によってHRC60程度まで硬化される。熱処理としては、局部加熱ができ、硬化層深さの選定が自由であり、かつ硬化層以外の熱影響が少なく母材の性能を保持できる高周波焼入れが適当である。熱処理による硬化層は、図1に散点模様で示すように、ハブ輪10の凹凸部31を含む領域（ハブ輪10の内周）のみならず、ハブ輪10のインナレース27を含む領域（ハブ輪10の外周）にも形成される。図示のように双方の硬化層を非連続とすることにより、ハブ輪10の割れを生じにくくすることができる。

【0041】図1に示すように、外側継手部材41のステム部45の外周には、凹凸部31より低硬度の低硬度部33が形成される。この低硬度部33は、ステム部45外周のうちで少なくとも凹凸部31に対向する領域に形成されていれば足り、これ以外のステム部45外周には熱処理等によって硬化処理を施しても構わない。低硬度部33は、熱処理を省略して母材を残した未熱処理部として形成する他、凹凸部31の硬度を超えない範囲で硬化処理を施すことによっても形成することができる。この場合、加締め時に凹凸部31が潰れることなく外側

継手部材41の低硬度部33にスムーズに食い込めるよう、凹凸部31と低硬度部33の硬度差はHRC30以上に設定するのが望ましい。

【0042】凹凸部31の硬化処理後、ハブ輪10の内周に外側継手部材41のステム部45を嵌合する。そして、ステム部45外周の低硬度部33を内径側から外径側に拡張させることにより、低硬度部33が凹凸部31に食い込み、ハブ輪10と外側継手部材41とが塑性結合されると共に、インナレース27、28間の寸法が規定されて軸受20内部に所定の予圧が付与される。塑性結合されたハブ輪10と外側継手部材41は、複列のインナレース27、28を有する内方部材29を形成する。

【0043】本発明によれば、加締めにより、ステム部45の低硬度部33が半径方向よりハブ輪10内周の凹凸部31に食い込むため、従来の曲げ加締めに比べて強固な結合が達成され、緩み防止がなされる。上述のように凹凸部31は高い硬度を備えるために潰れにくく、また、拡張側の低硬度部33は凹凸部31に比べて低硬度で延性に富むために拡張代を大きくとってもステム部45に加締め割れが生じにくい。従って、凹凸部31を低硬度部33に深く食い込ませることができ、ハブ輪10と外側継手部材41の結合強度を大幅に向上させることが可能となる。

【0044】加締め加工は、例えば図5に示すように外側継手部材41のステム部45内周の貫通孔48に加締め治具54（ボンチ）を挿入することによって行うことができる。つまり、外側継手部材41のステム部45をハブ輪10の内周に嵌合した後、バックアップ治具52（受け部材）によりハブ輪10のフランジ14端面を支持すると共に、ハブ輪10のアウトボード側外径部を拘束した状態で、ステム部45の貫通孔48の内径よりも大きな外径を備えた加締め治具54を貫通孔48内に押し込むことにより、ステム部45の低硬度部33を内径側から外径側に拡張させる。この拡張により加締められる部分、すなわち被加締め部を符号34で示す。

【0045】図7は、ハブ輪10と外側継手部材41の嵌合部において、図1とは逆にハブ輪10を内径側に配置すると共に、外側継手部材41を外径側に配置したものである。この場合、被加締め部34は、ハブ輪10の小径円筒部であって、インボード側インナレース28の内径側に設けられる。外側継手部材41のステム部45内周に硬化させた凹凸部31が形成され、凹凸部31に対向するハブ輪10の外周に低硬度部33が形成される（凹凸部31の形成領域を×印で示す：以下の説明で同じ）。この場合もハブ輪10の被加締め部34を内径側から外径側に加締めて低硬度部33を拡張させることにより、低硬度部33を凹凸部31に深く食い込ませることができ、ハブ輪10と外側継手部材41とを強固に結合することができる。

【0046】熱処理による硬化層（散点模様で示す）は、凹凸部31を含む領域（ステム部45の内周）のみならず、インボード側インナレース28を含む領域（ステム部45の外周）にも形成される。この場合、図1の実施形態と同様に、両硬化層を非連続とすることにより、外側継手部材41に割れを生じにくくすることができる。

【0047】図8は、ハブ輪10と軸受20とをユニット化した実施形態である。ハブ輪10は貫通孔19を有する中空状で、そのインボード側の端部には小径円筒部17が形成されている。この小径円筒部17の外周に軸受20の内輪35を嵌合固定することにより、複列のインナレース27、28を有する内方部材29が形成される。複列のインナレース27、28のうち、アウトボード側のインナレース27はフランジ14よりもインボード側のハブ輪10外周に形成され、インボード側のインナレース28は内輪35の外周に形成されている。内輪35のアウトボード側の端面がハブ輪10の肩面18と当接することによってインナレース27、28間の寸法が規定され、軸受内部に予圧が付与される。図面では、複列のインナレース27、28およびアウトレース24間に配置された複列の転動体22として接触角（一点鎖線で示す）を有するボールが例示されている。

【0048】ハブ輪10と内輪35の嵌合部には上述した凹凸部31および低硬度部33が形成される。すなわち、嵌合部の外径側に位置する内輪35内周に上述した凹凸部31が形成され、内径側に位置するハブ輪10外周に低硬度部33が形成される。凹凸部31は、例えば図9に示すように円周方向溝のみ〔（A）図〕で形成したり、あるいは同図（B）（C）に示すように直交させた複数列の溝〔（B）図は傾斜方向の溝、（C）図は軸方向および円周方向の溝〕でアヤメローレット状に形成することができる。この他、ねじ状やセレーション（スプラインも含む）状に形成することもできる。

【0049】凹凸部31には上述した硬化処理が施され、低硬度部33は熱処理を省略したり、あるいは凹凸部31の硬度を超えない範囲で硬化させることによって形成される。この時、凹凸部31と低硬度部33との間の硬度差はHRc30以上に設定するのが望ましい。図1に示す実施形態と同様に、ハブ輪10の加締め部34を加締めて低硬度部33を拡張させることにより、低硬度部33が凹凸部31に食い込んでハブ輪10と内輪35とが塑性結合され、緩みが防止される。

【0050】図7および図8の実施形態では、図10（図8に対応して描かれている）に示すように、インボード側インナレース28の内径部で加締めが行われる。この位置で低硬度部33を拡張させると、転動体22が接触角を有するため、拡張力によって軸受内に軸方向（インボード側からアウトボード側）の分力が生じる。そのため、ハブ輪10と内輪35の塑性結合と同時に軸

受に予圧を付与することができる。この場合、拡張力を変更することで予圧量を直接調節できるので、予圧管理が行い易くなる。加締めは、強固な塑性結合が得られ、かつ予圧を付与できるのであれば、インナレース28全領域の内径側で行う必要は必ずしもなく、インナレース28の少なくとも一部の内径側が加締め領域に含まれていれば足りる。

【0051】低硬度部33の拡張加締めは、図5と同様にハブ輪10の内周で、嵌合部のハブ輪10内径よりも大径の加締め治具54を摺動させることによって行うことができる。図11および図12は加締め治具54の一例を示すもので、図11は一定の外径寸法を有する加締め治具54を示し、図12（A）（B）は外径寸法を可変とした加締め治具54を示す。図12に示す可変型の加締め治具54は、円周方向の複数箇所に配した分割ボランチ55の内周にマンドレル56（挿入部材）を挿入・抜脱することによって拡張・縮径される構造である。

【0052】図11に示す加締め治具54を使用した拡張加締めは、図13および図14に示すように、ハブ輪10のアウトボード側端面を支持部材58で支持すると共に、内輪35のインボード側端面をバックアップ治具52によって拘束した状態で、インボード側端面からハブ輪10の貫通孔19に加締め治具54を押し込むことによって行われる。一方、図12に示す可変型の加締め治具54を使用した拡張加締めは、先ず図15および図16に示すように、縮径状態の加締め治具54をインボード側からハブ輪10の貫通孔19に挿入し、次に図17に示すように、分割ボランチ55の内周にマンドレル56を挿入して加締め治具54を拡張させ、加締め治具54外周をハブ輪10の小径円筒部17（被加締め部34）内周に押し当て、その状態を保持して加締め治具54を引き抜くことによって行われる。この他、図18に示すように、可変型の加締め治具54をアウトボード側からハブ輪10の内周に挿入して被加締め部34を加締めることもできる。

【0053】図13～図17の工程では、小径円筒部17（被加締め部34）の内径がそのアウトボード側の内周に形成されたセレーション部37の内径よりも大きいことから、加締め治具54をインボード側から貫通孔19に挿入しているが、被加締め部34の内径がセレーション部37の内径よりも小さい場合は、アウトボード側から図11に示す加締め治具54を被加締め部34の内周に挿入して加締めることもできる。

【0054】図8および図18に示す車輪軸受装置では、図19に示すように、ハブ輪10の内周に等速自在継手40の外側継手部材41が挿入される。外側継手部材41のステム部45をハブ輪10の貫通孔19に挿入し、ハブ輪10内周に形成されたセレーション部37およびステム部45の外周に形成されたセレーション部（符号なし）を嵌合することによってハブ輪10と外側

継手部材41がトルク伝達可能に結合される。上述のようにこのタイプの車輪軸受装置では、低硬度部33の拡張加締めにより、内輪35の抜け止めと予圧管理の双方を行っているため、外側継手部材41はハブ輪10から抜脱しない程度にサークリップ等の簡易な抜け止め手段38でハブ輪10に固定するだけで足りる。その他の抜け止め手段38としては、図20に示す穴付きボルトや、図21に示すナットを使用することもできる。

【0055】図10に示すように、インボード側の転動体22の接触角（一点鎖線で示す）の延長線近傍には、パイロット部Pが形成される。このパイロット部Pは、ハブ輪10の外周と内輪35の内周とを密着嵌合すると共に、ハブ輪10の内周と外側継手部材41の外周との間の半径方向の隙間Sを一定値以下に規制するものである。ハブ輪10の外周と内輪35の内周との間の嵌合面の隙間が大きいと、ハブ輪10と内輪35間のフレットングを生じるおそれがあり、ハブ輪10の外周と内輪35の内周とを密着嵌合させることで、ハブ輪10と内輪35間のフレットング軽減が図られる。また、ハブ輪10内周と外側継手部材41外周との間の隙間Sが過大であると、接触角方向の荷重によりハブ輪10の小径円筒部17、さらにはインナレース28が変形し、ハブ輪10と内輪35間でのフレットングや転動寿命の低下、インナレース28の温度上昇等の弊害を招く恐れがあるが、上記のようにパイロット部Pの隙間Sを一定値以下に規制すれば、接触角方向の荷重によるこの種の変形を防止することができ、車輪軸受装置の寿命向上を図ることができる。なお、以上の効果を得るため、パイロット部の隙間Sは0.4mm以下とするのが望ましい。

【0056】さらに、ハブ輪10の内周と外側継手部材41の外周とを密着嵌合させて隙間Sをゼロとすると、ハブ輪10の回転時において隙間Sに起因する外側継手部材41とハブ輪10との相対的な振れ回りを規制できる。この密着嵌合は、ハブ輪10の内径よりも大きい外径を有する外側継手部材41をハブ輪10内周に圧入する方向により実現できる。

【0057】図24に示す車輪軸受装置は、内周に複列のアウタレース24を有する外方部材21と、外方部材21の内径側に配置され、アウタレース24と対向する複列のインナレース27、28を外周に有する内方部材29と、アウタレース24とインナレース27、28の間に配置される複列の転動体22とで構成される。外方部材21には、車輪側または車体側に取り付けるためのフランジ23が形成される（図24は、フランジ23を車体側に取り付ける場合を例示する）。

【0058】図示例の内方部材29は、アウトボード側のインナレース27を有する第一内輪61と、インボード側のインナレース28を有する第二内輪63とで構成される。第一内輪61のインボード側は小径円筒状に形成され、この小径円筒部62に第二内輪63が外嵌され

る。従って、この実施形態では、嵌合部において第一内輪61が内径側の部材となり、第二内輪63が外径側の部材となる。

【0059】両内輪61、63は、小径円筒部62のインボード側端部の被加締め部34を拡張させて加締め結合される。第一内輪61と第二内輪63の嵌合部には凹凸部31が介在しており、被加締め部34を拡張させると、凹凸部31が対向面36に食い込んで両内輪24、25がトルク伝達可能に加締め結合される。この際、凹凸部31は、加締め割れの防止および食い込み性改善のため、図25に示すように第二内輪63の内周面に形成して硬化処理を施すのが望ましい。この場合、凹凸部31に対向する第一内輪61の外周面は、凹凸部31よりも硬度の低い低硬度部とする。特に問題がなければ、第一内輪61の外周面に凹凸部31を形成することもできる（図示せず）。

【0060】なお、この実施形態では、図8と異なり、第一内輪61の被加締め部34をインナレース27、28の内径部以外の領域、図示例でいえばインボード側のインナレース28よりもインボード側に形成して、加締めに伴うインナレース28の変形を抑制するようにしている。

【0061】図22および図24に示すように、第二内輪63の軸方向一方側（本実施形態ではアウトボード側）の端面は、第一内輪61（内径側の部材）の肩面64と係合している。ここで、第一内輪61の内周に挿入した加締め治具54を軸方向他方側（本実施形態ではインボード側）に押し込むと、加締め治具54によって被加締め部34、さらには第一内輪61が軸方向他方側に押し込まれるため、第一内輪61と軸方向で係合する第二内輪63も同方向に押し込まれる。これによる第二内輪63の軸方向他方側への移動を規制するため、第二内輪63の軸方向他方側の端面は受け部材52で支持されている。

【0062】以上の手順により、加締め治具54の押し込みに伴って、第一内輪61と第二内輪63の係合部70で両端面間の隙間が詰められ、係合部70の軸方向両側に圧縮歪〔図23（B）にクロスハッチングで示す〕が残留する。そのため、アキシャル軸受隙間を負にして軸受に予圧を付与することができ、加締め結合の完了と同時に予圧設定を完了することが可能となる。この場合、圧縮歪量は、加締め治具54の押し込み力Fと、第一内輪61および第二内輪63の係合部70周辺の剛性とで定まるので、押し込み力Fを管理することにより、予圧を最適範囲に設定することが可能となる。

【0063】この加締め工程においては、加締め治具54が第一内輪61のアウトボード側の開口部からインボード側の開口部に至るまで挿入される。そのため、加締め治具54の挿入がスムーズに行えるよう、図22に示すように被加締め部34に達するまでの第一内輪61の

内径寸法 $\phi C$ は、加締め治具54の最大外径部57（クロスハッチングで示す：図10も同様）の外径寸法 $\phi A$ よりも大きいものでなければならない（ $\phi C > \phi A$ ）。また、加締め治具54を被加締め部34に確実に押し当てるため、加締め治具54の最大外径部57の外径寸法 $\phi A$ は、被加締め部34の内径寸法 $\phi B$ よりも大きいものでなければならない（ $\phi A > \phi B$ ）。従って、被加締め部34を除く第一内輪61の内径寸法 $\phi C$ 、加締め治具54の最大外径部57の外径寸法 $\phi A$ 、被加締め部34の内径寸法 $\phi B$ は、 $\phi C > \phi A > \phi B$ の関係を満たすものでなければならない。

【0064】図26は、図8と同様にハブ輪10と軸受20とをユニット化した車輪軸受装置を示す。この実施形態は、図8と異なり、インナレース28よりもインボード側に被加締め部34を設けたもので、これ以外の構成は図8の実施形態と同様であるので重複説明は省略する。内径側の部材であるハブ輪10と外径側の部材である内輪35は、加締め治具54をハブ輪10の内周に挿入して被加締め部34を拡張させることにより加締め結合される。この際、内輪37の軸方向一方側（この実施形態ではアウトボード側）の端面をハブ輪10の肩面18と係合させているため、内輪35の軸方向他側（インボード側）の端面を受け部材52で支持しながら、同方向に加締め治具54を押し込むことにより、ハブ輪10と内輪35の係合部70での隙間を詰めて軸受に適正な予圧を付与することができる。

【0065】図27は、図26とは逆にハブ輪36を内輪35の小径円筒部35aに外嵌して、内輪35を内径側の部材、ハブ輪10を外径側の部材とした実施形態である。上記と同様に、ハブ輪10の軸方向一方側（本実施形態ではインボード側）を内輪35の肩面30と係合させ、かつハブ輪10の軸方向他側（アウトボード側）の端面を受け部材52によって支持しながら、ハブ輪10の内周に軸方向他側に向けて加締め治具54を押し込むことにより、ハブ輪10の被加締め部34が拡張して内輪35と加締め結合され、同時にハブ輪10と内輪35の係合部70周辺で圧縮歪が発生して軸受内部に適正な予圧が付与される。

【0066】上述した加締め工程は、ハブ輪10、軸受20および等速自在継手40をユニット化した駆動輪用の車輪軸受装置（図1および図7参照）でも同様に適用することができる。例えば図1に示す車輪軸受装置では、図5に示すように、外径側の部材となるハブ輪10の軸方向一方側（本実施形態ではインボード側）に内径側の部材となる外側継手部材41の肩面47を係合させ、かつハブ輪10の軸方向他側（アウトボード側）の端面を受け部材52で支持した状態で、外側継手部材41を加締め治具54により軸方向他側に加圧しつつ拡張させる。この場合、図6に示すように加工力の分力としてアキシシャル軸受隙間を縮小させる方向（インボー

ド側インナレース28がアウトボード側インナレース27に接近する方向）の軸方向力が外側継手部材41に作用するため、軸受に予圧が付与される。一方、図7に示す車輪軸受装置では、外径側の部材となる外側継手部材41の軸方向一方側（この実施形態ではアウトボード側）に内径側の部材となるハブ輪10の肩面18を係合させ、かつ外側継手部材41の軸方向他側（インボード側）を受け部材52で支持した状態で、ハブ輪10を加締め治具54により軸方向他側に加圧しつつ拡張させる。

【0067】図28は、ハブ輪10に外側継手部材41を外嵌した駆動輪用軸受装置（図7参照）において、インボード側インナレース27をハブ輪10とは異なる部材に形成した実施形態である。この場合、ハブ輪10の外周にアウトボード側のインナレース27を有する内輪72を外嵌し、外径側の部材となる外側継手部材41の軸方向一方側（本実施形態ではアウトボード側）を、内輪72を介して内径側の部材となるハブ輪10の半径方向面と係合させる。そして、外側継手部材41の軸方向他側（本実施形態ではインボード側）の端面（例えばマウス部46の底）を図示しない受け部材によって支持しながら、当該方向に向けてハブ輪10の内周に加締め治具54を押し込み、これを被加締め部34に押し当てることにより、上記と同様の効果を得るものである。

【0068】図28の実施形態では、インナレース27を有する内輪72をハブ輪10に外嵌しているが、外側継手部材41の円筒部41aをアウトボード側に延長し、この延長部分に当該内輪72を外嵌することもできる（図示省略）。

【0069】図30および図31は、図12と同様に拡張自在とした加締め治具54の他例を示すもので、特に内方部材29が有底の円筒状である場合、例えば図29に示すように、図1の実施形態における外側継手部材41のマウス部46の底が閉じている場合に好適なものである。

【0070】この加締め治具54は、円周方向の複数箇所分割された分割ボンチ55と、分割ボンチ55の内周にスライド自在に挿入した挿入部材56とで構成される。分割ボンチ55と挿入部材56は、それぞれに形成したテーパ面55a、56aを介してテーパ嵌合されており、挿入部材の軸方向移動に応じて一方のテーパ面と他方のテーパ面を案内することにより、分割ボンチ55が拡張する構造である。分割ボンチ55は弾性部材等で常時縮径側に付勢されている。

【0071】この加締め治具54を用いた加締め工程は、以下の手順で行うことができる。まず、加締め治具54を内方部材29の開口側、本実施形態においては外側継手部材41のステム部45開口側から挿入する。この際、加締め治具54の最大外径部57がステム部45の開口部に設けられた被加締め部34の内径寸法以下と

10

20

30

40

50

なるよう加締め治具54を縮径状態に保持する。最大外径部57が被加締め部34を越えたところで、加締め治具54を被加締め部34の内径寸法より大径に拡張させ(図29)、その後、加締め治具54を挿入方向と逆方向に引抜き、拡張した最大外径部57を被加締め部34に押し当てる。この状態で加締め治具54をステム部45内から引抜けば、上記と同様の作用により、ハブ輪10と外側継手部材41の加締め結合、および係合部70付近での圧縮歪の発生による予圧設定を同時に完了することができる。

【0072】以上の説明では、外径側の部材(図1・図5・図27・図29に示すハブ輪10、図8・図18・図19・図26に示す内輪35、図5・図7・図28に示す外側継手部材41、および図24の第二内輪63)にインナレース27または28を設けた場合を例示したが、外径側の部材としてインナレースを具備しない部材も使用することもできる。

【0073】図32は、その一例で、図24に示す実施形態の車輪軸受装置において、第二内輪63のうち、被加締め部34と対向する部分を第二内輪63から分離して別部材(リング部材71)としたものである。この場合も上記と同様に、外径側の部材となるリング部材71の軸方向一方側(本実施形態ではアウトボード側)を、第二内輪63を介して間接的に第一内輪61(内径側の部材)と係合させる。そして、リング部材71の軸方向他方側(インボード側)を図示しない受け部材で支持しつつ、第一内輪61の被加締め部34を加締め治具54で軸方向他方側に加圧しながら拡張させて第一内輪61およびリング部材71の加締め結合、および予圧設定を同時に行う。この場合、インボード側のインナレース28が外径側の部材(リング部材71)と別部材に形成されるので、加締めに伴うインナレース28の変形を確実に防止することができる。

【0074】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、低硬度部を拡張させて硬化処理を施した凹凸部を低硬度部に食い込ませるので、嵌合部の内径側の部材と外径側の部材との間で強固な結合が達成され、両部材間の緩み防止がなされる。また、凹凸部を有する外径側の部材とは別の内径側の部材に凹凸部よりも低硬度の低硬度部を設け、この低硬度部を拡張するようにしているので、凹凸部を十分に硬化させる一方で、拡張代を大きくとりつつ加締め割れの発生を防止することができる。従って、低硬度部を凹凸部に深く食い込ませることができ、両部材を強固に結合することが可能となる。

【0075】また、本発明によれば、内径側の部材と外径側の部材の加締め結合の完了と同時にアキシシャル軸受隙間を負にして軸受内部に予圧を付与することができる。しかも加締め治具による加圧力を管理するだけで適切な予圧量を付与することができ、予圧管理が容易に行

える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を示す車輪軸受装置の縦断面図である。

【図2】凹凸部の形成工程を示すハブ輪の正面図

〔(A)図〕、および縦断面図である〔(B)図〕。

【図3】凹凸部の形成工程を示すハブ輪の縦断面図である。

【図4】凹凸部を拡大した縦断面図である。

【図5】加締め工程を示す縦断面図である。

【図6】図5の要部を拡大した縦断面図である。

【図7】車輪軸受装置の他の実施形態を示す縦断面図である。

【図8】車輪軸受装置の他の実施形態を示す縦断面図である。

【図9】凹凸部を展開した平面図である。

【図10】図8に示す車輪軸受装置のインボード側の要部拡大断面図である。

【図11】加締め治具の側面図である。

【図12】加締め治具の横断面図(A図)、および側面図(B図)である。

【図13】図11に示す加締め治具を用いた加締め工程を示す縦断面図である。

【図14】図11に示す加締め治具を用いた加締め工程を示す縦断面図である。

【図15】図12に示す加締め治具を用いた加締め工程を示す縦断面図である。

【図16】図12に示す加締め治具を用いた加締め工程を示す縦断面図である。

【図17】図12に示す加締め治具を用いた加締め工程を示す縦断面図である。

【図18】図12に示す加締め治具を用いた加締め工程を示す縦断面図である。

【図19】外側継手部材を組付けた車輪軸受装置の縦断面図である。

【図20】抜け止め手段の他の実施形態を示す縦断面図である。

【図21】抜け止め手段の他の実施形態を示す縦断面図である。

【図22】本発明にかかる車輪軸受装置の製造方法を示す要部拡大縦断面図である。

【図23】加締め結合前(A図)、およびと加締め結合後(B図)の車輪軸受装置の縦断面図である。

【図24】車輪軸受装置の縦断面図である。

【図25】図24の要部拡大縦断面図である。

【図26】車輪軸受装置の他例を示す縦断面図である。

【図27】車輪軸受装置の他例を示す縦断面図である。

【図28】駆動輪用車輪軸受装置の他例を示す縦断面図である。

【図29】駆動輪用車輪軸受装置の製造方法を示す縦断

面図である。

【図30】拡張自在に構成した加締め治具の横断面図である。

【図31】図30に示す加締め治具の縦断面図である。

【図32】車輪軸受装置の他例を示す縦断面図である。

【図33】従来の車輪軸受装置の縦断面図である。

【図34】従来の車輪軸受装置の縦断面図である。

【図35】従来の車輪軸受装置の製造方法を示す縦断面図である。

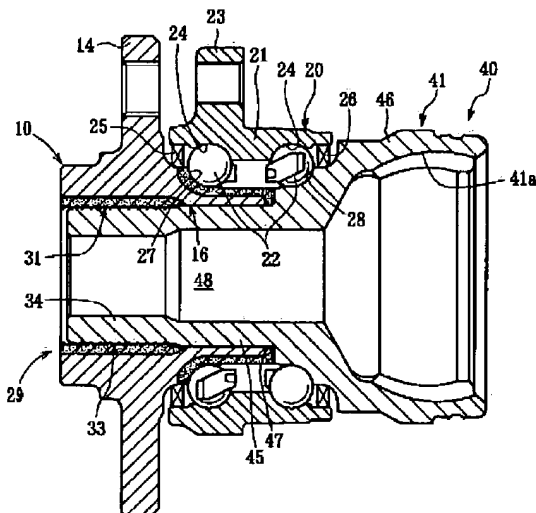
【図36】従来の車輪軸受装置の縦断面図である。

【符号の説明】

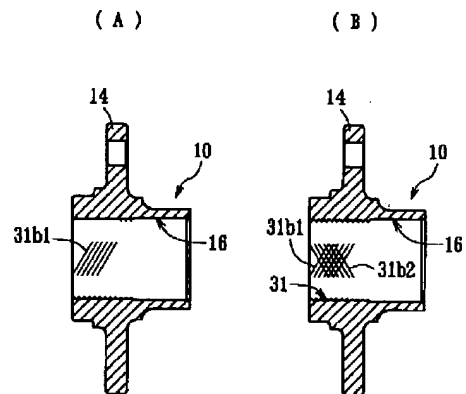
- 10 ハブ輪
- 14 フランジ
- 16 嵌合面
- 17 小径円筒部
- 19 貫通孔
- 20 軸受装置
- 21 外方部材
- 22 転動体
- 23 フランジ
- 24 アウトレース
- 25 シール
- 26 シール
- 27 インナレース（アウトボード側）
- 28 インナレース（インボード側）
- 29 内方部材

- 31 凹凸部
- 33 低硬度部
- 34 被加締め部
- 35 内輪
- 37 セレクション部
- 40 等速自在継手
- 41 外側継手部材
- 41a トラック溝
- 42 内側継手部材
- 43 トルク伝達ボール
- 44 保持器
- 45 ステム部
- 46 マウス部
- 47 肩面
- 48 貫通孔
- 52 受け部材（バックアップ治具）
- 54 加締め治具
- 55 分割ボンチ
- 56 挿入部材（マンドレル）
- 57 最大外径部
- 61 第一内輪
- 63 第二内輪
- 70 係合部
- P パイロット部
- S 半径方向隙間

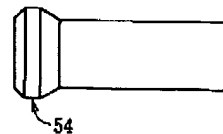
【図1】



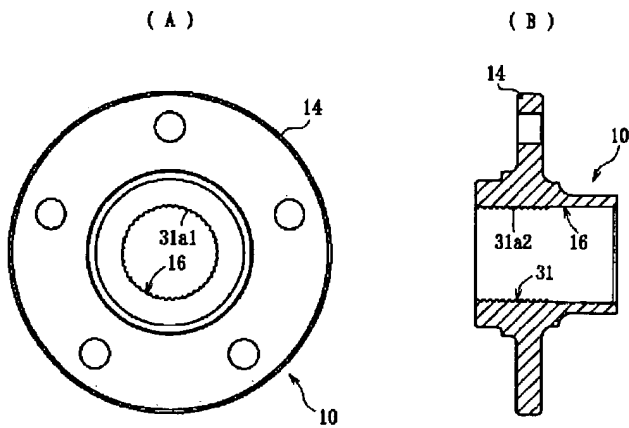
【図3】



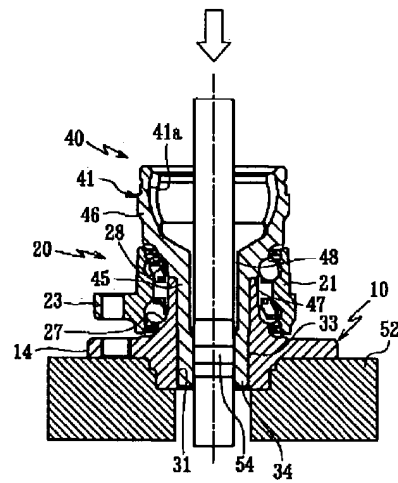
【図11】



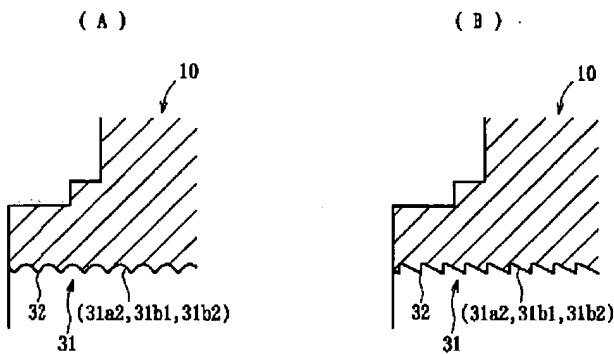
【図2】



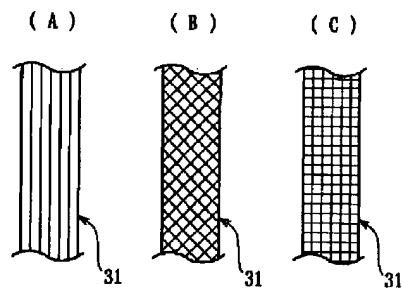
【図5】



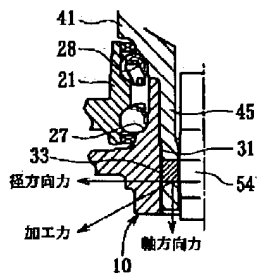
【図4】



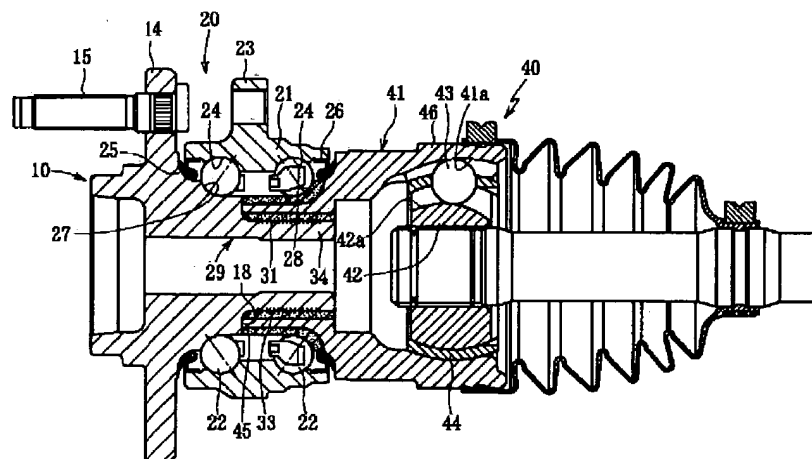
【図9】



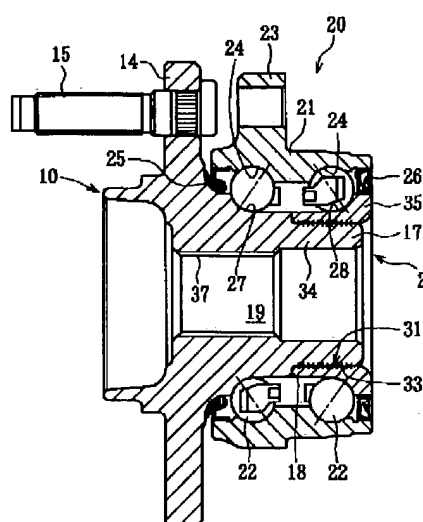
【図6】



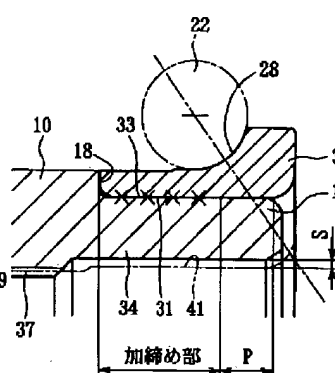
【図7】



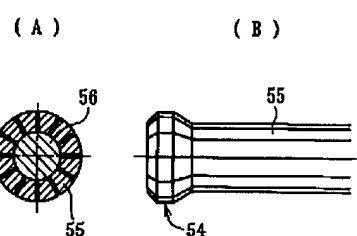
【図8】



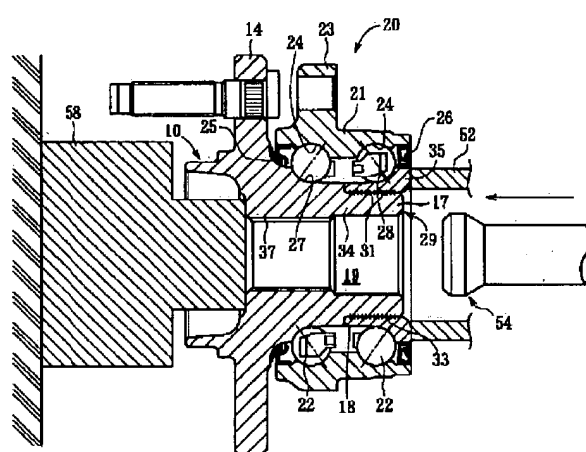
【図10】



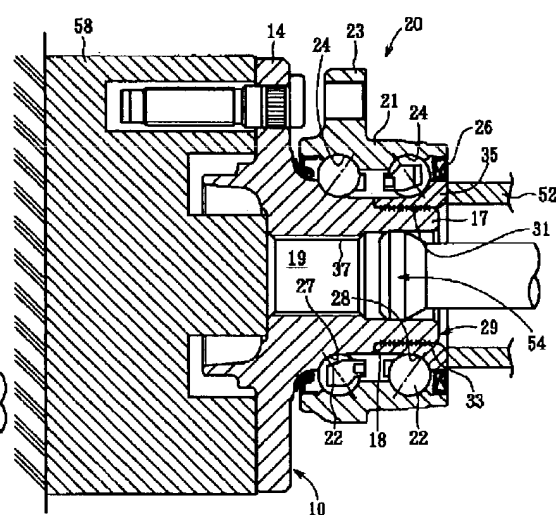
【図12】



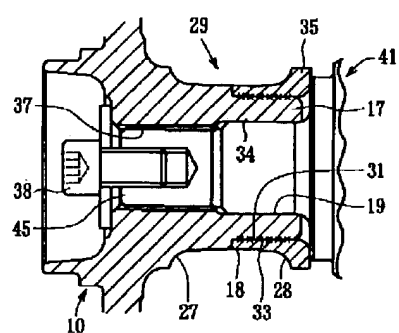
【図13】



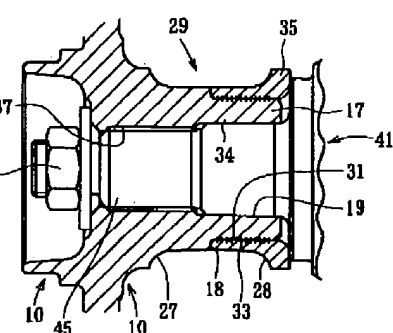
【図14】



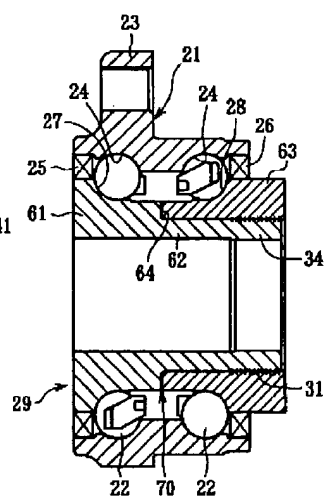
【図20】



【図21】

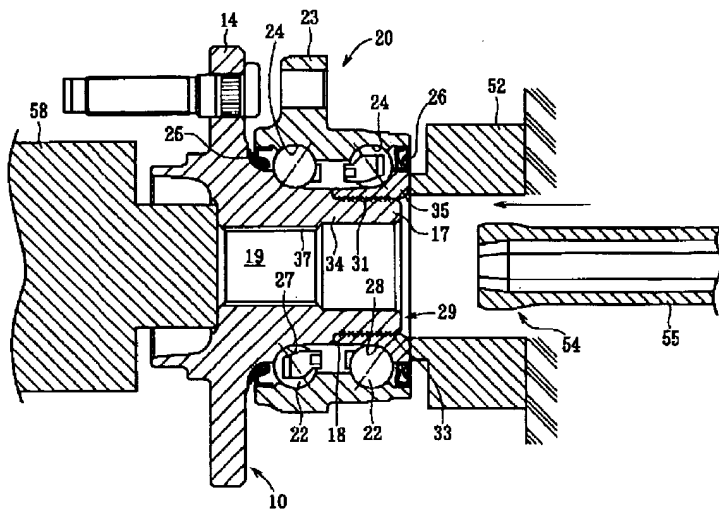


【図24】

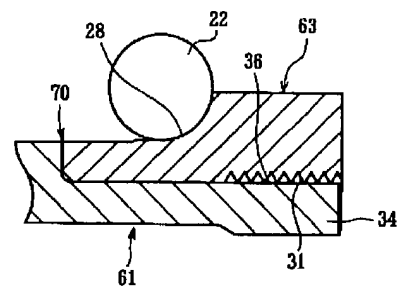




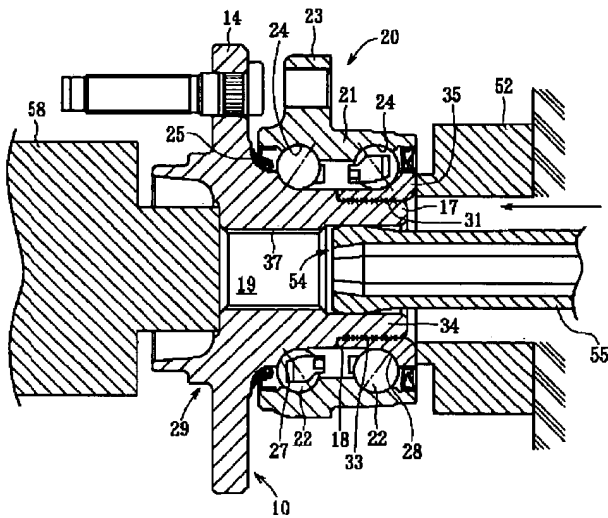
【図15】



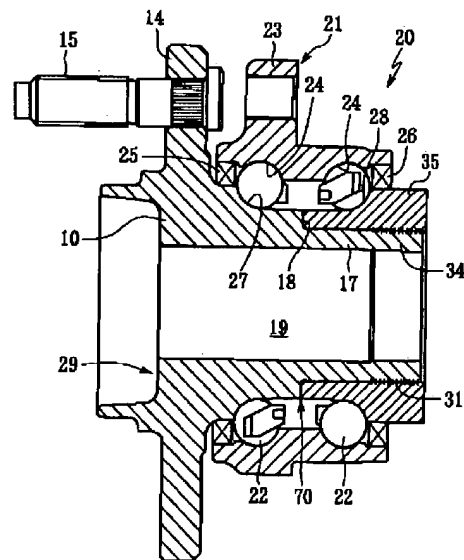
【図25】



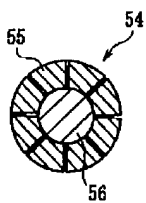
【図16】



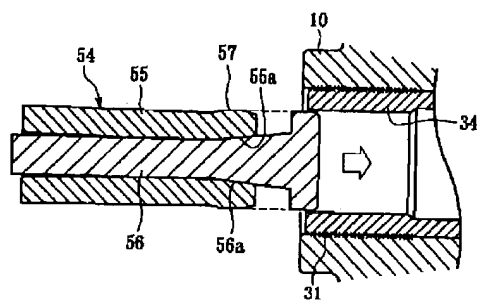
【図26】



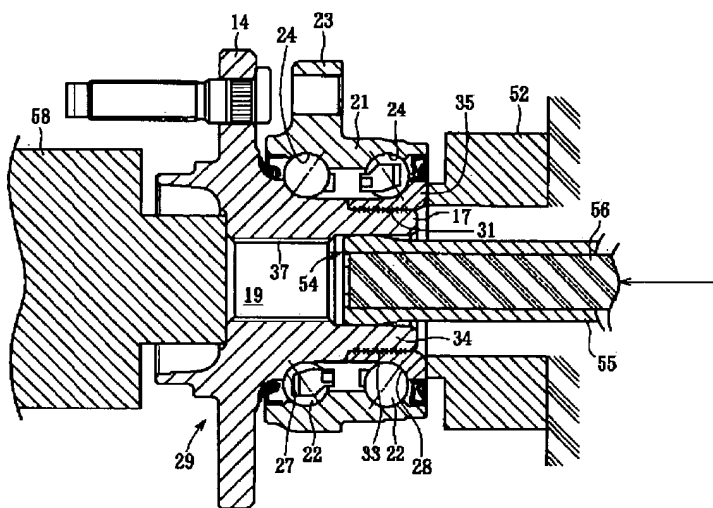
【図30】



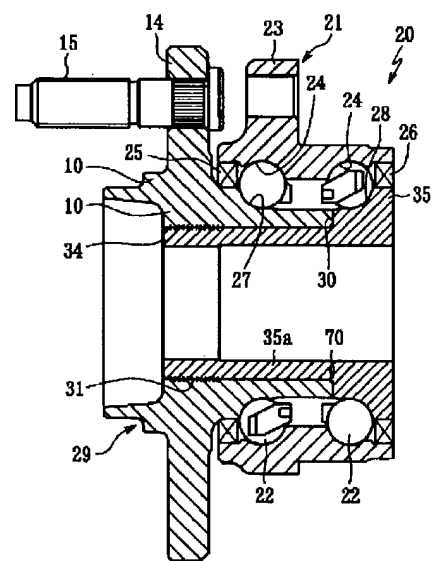
【図31】



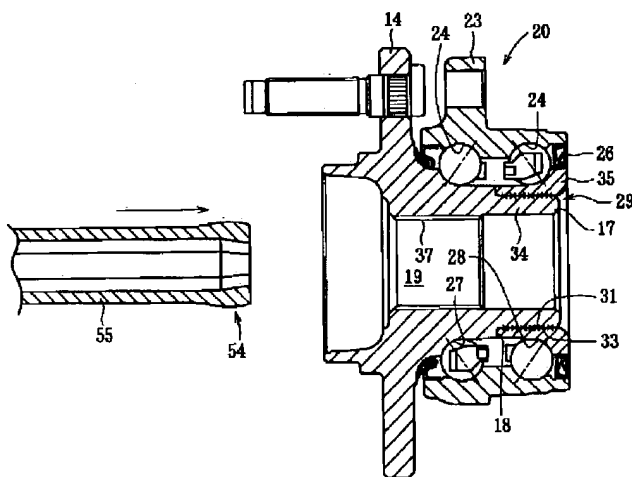
【図17】



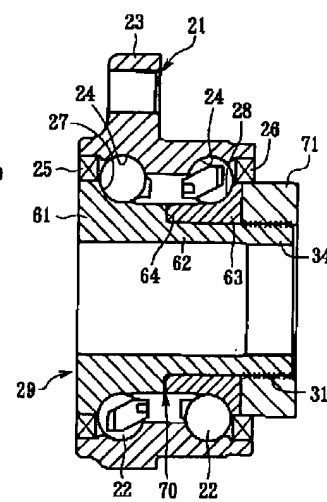
【図27】



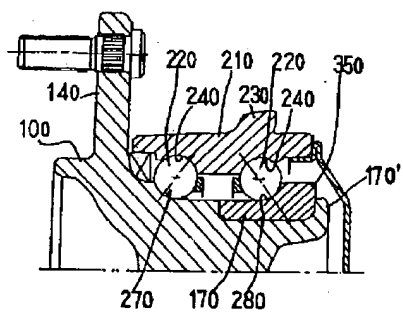
【図18】



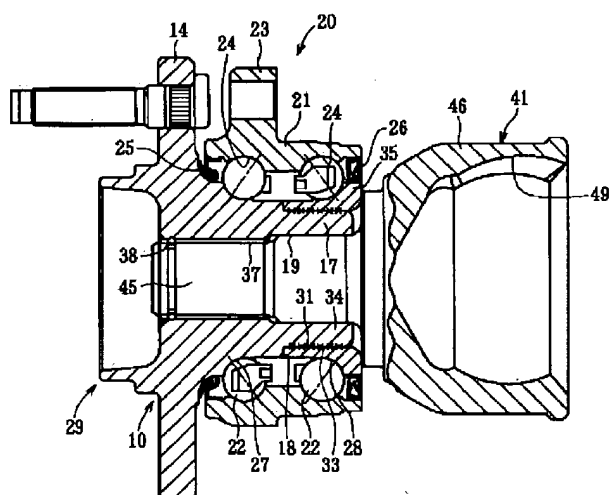
【図32】



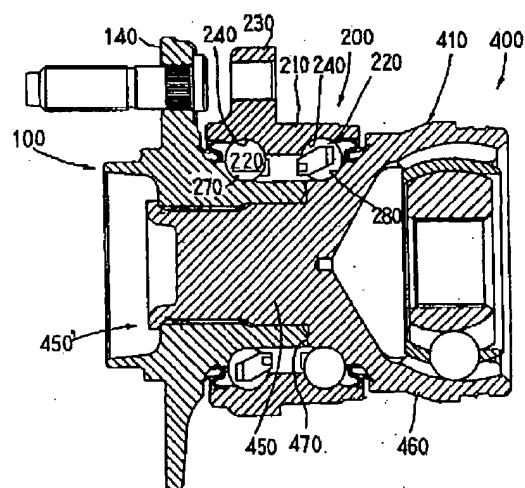
【図34】



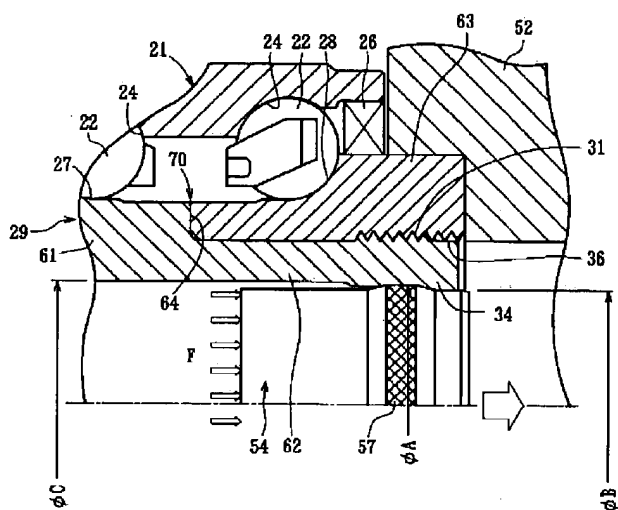
【図19】



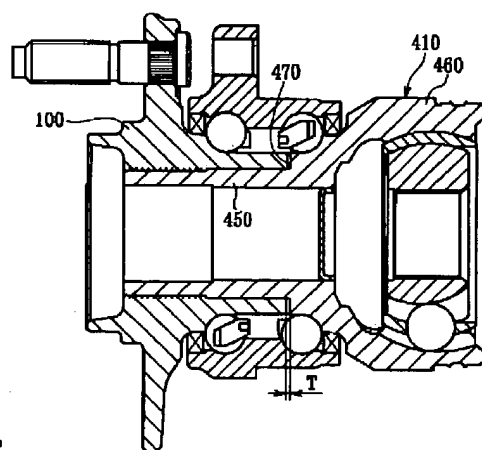
【図33】



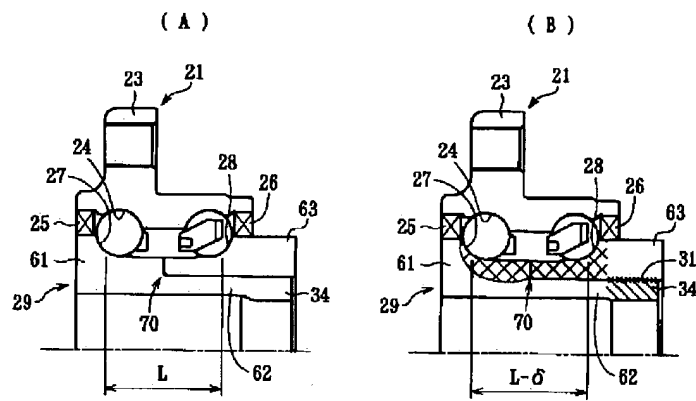
【図22】



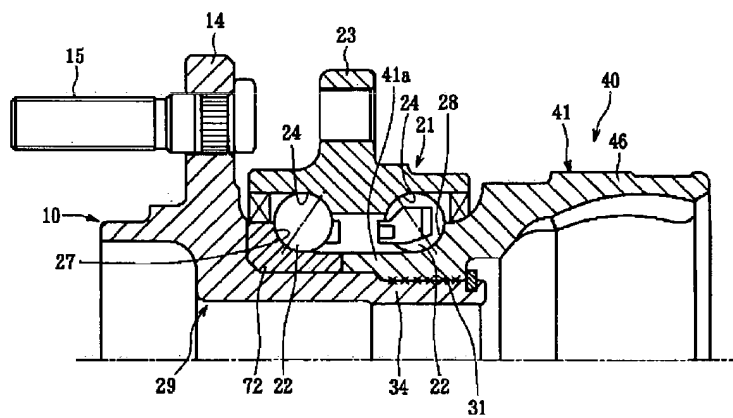
【図36】



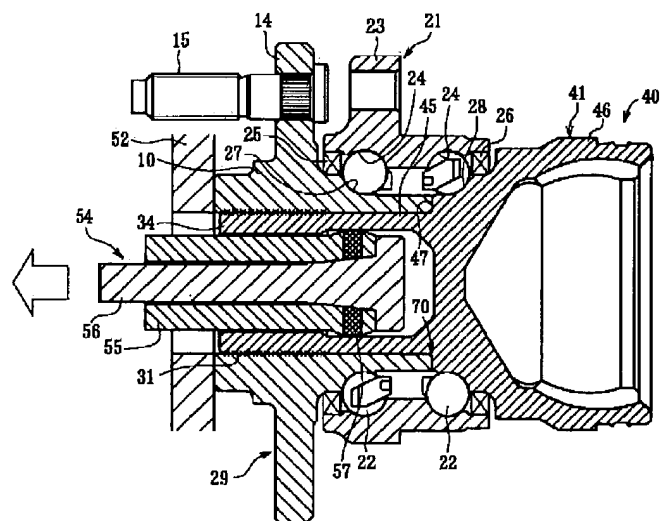
【図23】



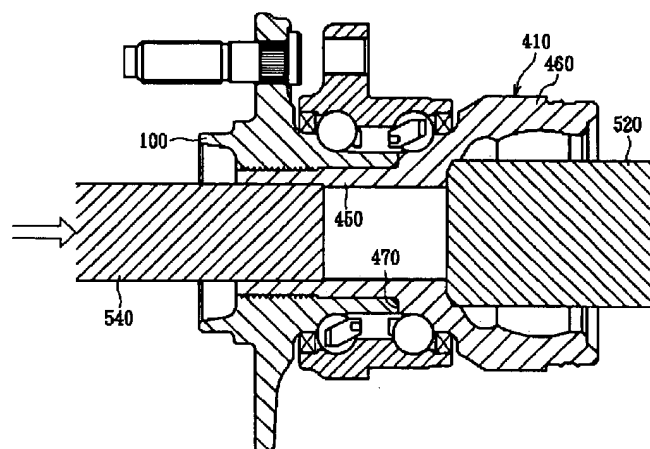
【図28】



【図29】



【図35】



フロントページの続き

(72)発明者 穂積 和彦  
静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエ  
ヌ株式会社内  
(72)発明者 曾根 啓助  
静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエ  
ヌ株式会社内

(72)発明者 梅木田 光  
静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエ  
ヌ株式会社内  
Fターム(参考) 3J017 AA02 BA10 DA10 DB08  
3J101 AA02 AA32 AA43 AA54 AA62  
AA72 BA53 BA56 DA01 FA31  
FA41 GA03